

Chemie der Kohlenwasserstoffe

Alkane

Gesättigte, kettenförmige Kohlenwasserstoffe

gesättigt = nur Einfachbindungen

kettenförmig = keine Ringe

Kohlenwasserstoff = nur C- und H-Atome

Summenformel der Alkane : C_nH_{2n+2} ($n \in \mathbb{N}$)

Alle Alkane erhalten im Namen die **Endung "an"**.

homologe Reihe

Eine Aufreihe organischer Verbindungen, bei denen sich zwei aufeinanderfolgende Verbindungen um genau eine CH_2 -Gruppe unterscheiden.

homologe Reihe der Alkane – Nomenklatur

Name	Formel	Name	Formel
Methan	CH_4	Hexan	C_6H_{14}
Ethan	C_2H_6	Heptan	C_7H_{16}
Propan	C_3H_8	Octan	C_8H_{18}
Butan	C_4H_{10}	Nonan	C_9H_{20}
Pentan	C_5H_{12}	Decan	$C_{10}H_{22}$

Die ersten 4 Namen sind historisch bedingt, also sog. Trivialnamen.

Alle weiteren Namen werden systematisch gebildet: **griech./lateinisches Zahlwort + Endung "an"**

Isomerie

Isomere Verbindungen weisen bei gleicher Summenformel unterschiedliche physikalische und/oder chemische Eigenschaften auf.

Konstitution / Konstitutionsisomerie

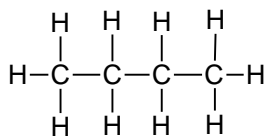
Konstitution ist die Art der Verknüpfung von Atomen untereinander durch chemische Bindung im Molekülverband ohne besondere Berücksichtigung der räumlichen Anordnung.

Ein Konstitutionsisomeres (=Strukturisomeres) entsteht, wenn man die Atome eines Moleküls über andere Bindungen miteinander verknüpft.

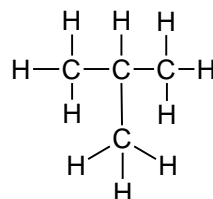
Beispiel:

Summenformel C_4H_{10}

Butan



2-Methylpropan



Strukturformel / Halbstrukturformel / Skelettformel

Strukturformel = Valenzstrichformel = Lewisformel

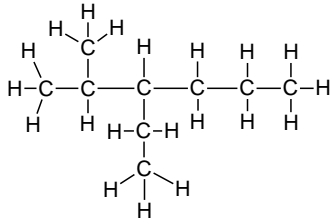
Halbstrukturformel = Verknüpfung der Gruppen

Skelettformel = Alleinige Darstellung der Bindungen (Enden und Ecken = C-Atome)

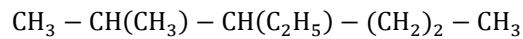
Beispiel:

3-Ethyl-2-methylhexan

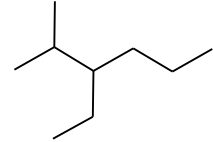
Strukturformel



Halbstrukturformel

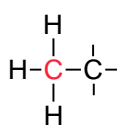


Skelettformel

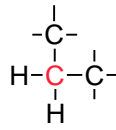


primäre, sekundäre, tertiäre, quartäre C-Atome

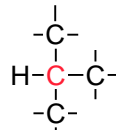
Je nach der Anzahl der C-Atome, die ein C-Atom unmittelbar gebunden hat, wird es wie folgt bezeichnet:



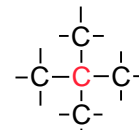
primär



sekundär



tertiär

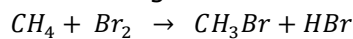


quartär

Substitution

Substitution = Austausch einzelner Atome oder Atomgruppen im Molekül durch (gleichwertige) Atome oder Atomgruppen.

Beispiel: Bromierung von Methan



Alkene / Alkine

Ungesättigte, kettenförmige Kohlenwasserstoffe

ungesättigt = enthält Mehrfachbindungen

kettenförmig = keine Ringe

Kohlenwasserstoff = nur C- und H-Atome

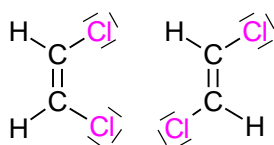
	Namenendung	Summenformel bei 1 Mehrfachbindung
Alken	"en"	1 Doppelbindung $\Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n}$ ($n \in \mathbb{N}$)
Alkin	"in"	1 Dreifachbindung $\Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \in \mathbb{N}$)

Konfiguration

Beschreibung der räumlichen Anordnung der Atome im Molekül ohne Berücksichtigung von Rotation um Bindungen.

Konfigurationsisomere besitzen die gleiche Konstitution!

Beispiel: **Z/E-Isomere**



①

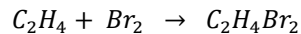
②

① = Z-1,2-Dichlorethen ② = E-1,2-Dichlorethen

Addition

Addition = Anlagerung von Atomen oder Atomgruppen im Molekül an Mehrfachbindungen unter Aufhebung von π -Bindungen.

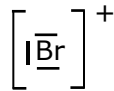
Beispiel: Addition von Brom an Ethen



Elektrophil

Ein Elektrophil ist ein angreifendes Teilchen mit Elektronenmangel.

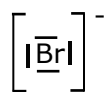
Beispiel:



Nukleophil

Ein Nukleophil ist ein angreifendes Teilchen mit Elektronenreichtum.

Beispiel:



Baeyer-Probe

Nachweisreaktion für ungesättigte Verbindungen (Existenz von Doppel- oder Dreifachbindungen).

Eine Probe der zu untersuchenden Substanz wird in sodaalkalische Kaliumpermanganat-Lösung gegeben.

Bei positivem Verlauf entfärbt sich die violette Kaliumpermanganatlösung und es entsteht ein brauner Niederschlag.

Bromwasserprobe

Nachweisreaktion für ungesättigte Verbindungen (Existenz von Doppel- oder Dreifachbindungen).

Eine Probe der zu untersuchenden Substanz wird in Bromwasser gegeben.

Bei positivem Verlauf wird das gelb-orange gefärbte Bromwasser entfärbt.

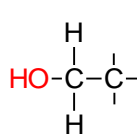
Alkohole – eine Stoffklasse für sich

Alkohol

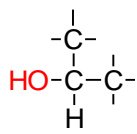
Ersetzt man in einem Kohlenwasserstoff formal mindestens ein H-Atom durch eine Hydroxyl-Gruppe (= OH-Gruppe), so erhält man einen Alkohol.

primäre, sekundäre, tertiäre Alkohole

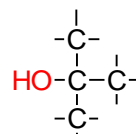
Wird an einem primären, sekundären bzw. tertiären C-Atom ein H-Atom durch eine OH-Gruppe ersetzt, so nennt man den resultierenden Alkohol



primär



sekundär



tertiär

mehrwertige Alkohole

Die Anzahl der OH-Gruppen, die ein Alkoholmolekül enthält, ist die Wertigkeit des Alkohols.

Beispiel: Ein Glycerinmolekül enthält **3 OH-Gruppen**.
⇒ Glycerin ist ein **3-wertiger Alkohol**.



Erlenmeyerregel

Im Normalfall sind nie mehrere OH-Gruppen an einem C-Atom gebunden.

Oxidation der Alkohole

Oxidationsmittel:

KMnO₄ (Kaliumpermanganat) oder K₂Cr₂O₇ (Kaliumdichromat) je in saurer Lösung.

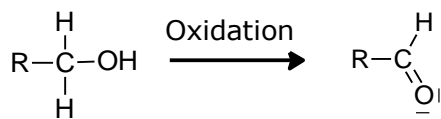
Alkohol	Oxidationsprodukt	Beobachtung beim Versuch	
		KMnO ₄	K ₂ Cr ₂ O ₇
primär	Aldehyd	Die violette Lösung wird entfärbt.	Die orange Lösung wird grün.
sekundär	Keton	Die violette Lösung wird entfärbt	Die orange Lösung wird grün.
tertiär	keine Reaktion	Keine Änderung	Keine Änderung

Oxidationsprodukte der Alkohole

Aldehyde

Aldehyde entstehen durch Oxidation primärer Alkohole.

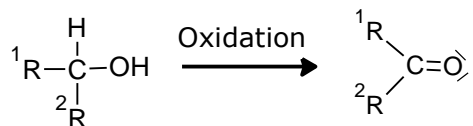
Sie besitzen die **funktionelle Gruppe CHO** (Aldehyd-Gruppe).



Ketone

Ketone entstehen durch Oxidation sekundärer Alkohole.

Sie besitzen die **funktionelle Gruppe CO** (Carbonyl-Gruppe).



Schiffsche Probe

Nachweisreaktion für Aldehyde.

Nur Vorprobe, da auch mit manchen anderen Stoffen positiv!

Mit Schiffs-Reagenz färbt sich die farblose Lösung rot-violett.

Silberspiegelprobe

Nachweisreaktion für Aldehyde.

Mit ammoniakalischer Silbernitrat-Lösung bildet sich beim Erwärmen ein Silberspiegel auf der Gefäßwand.

Fehling-Probe

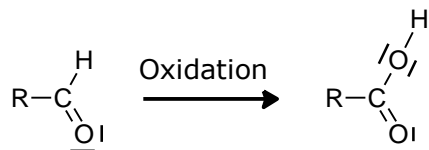
Nachweisreaktion für Aldehyde.

Mit der tiefblauen Fehling-Lösung bildet sich beim Erhitzen ein ziegelroter Niederschlag.

Carbonsäuren

Carbonsäuren entstehen durch Oxidation von Aldehyden.

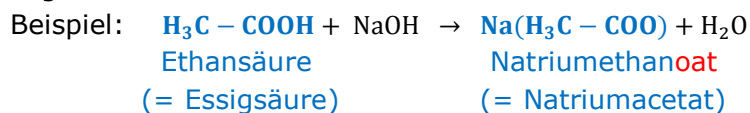
Sie besitzen die **funktionelle Gruppe COOH** (Carboxyl-Gruppe).



Salzbildung

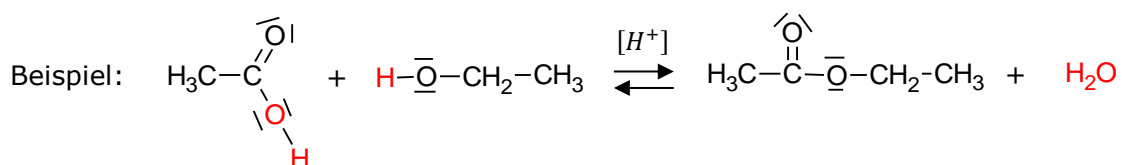
Die Salze erhalten die Endung "oat".

allg.: Säure + Base → Salz + Wasser



Esterbildung

allg.: Säure + Alkohol $\xrightleftharpoons{[H^+]}$ Ester + Wasser



Namengebung bei Estern

Allgemein	Beispiel
Name der Säure + Rest des Alkohols + "ester"	Ethansäure (=Essigsäure) + Methanol = Ethansäuremethylester = Essigsäuremethylester
Rest des Alkohols + Name des Säureanions	Methylethanoat = Methylacetat

chemisches Gleichgewicht

Haben sich bei einer chemischen Reaktion Produkte gebildet, so können sich diese im System treffen und wieder zu den Edukten zurückreagieren. Somit werden ständig Edukte (Produkte) gebildet und zerstört.

